

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pendahuluan

Kebanyakan khasiat obat kurang optimal karena proses penghantaran obatnya kurang baik sehingga gagal mencapai daerah target. Salah satu cara yang paling efektif untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan metode sistem penghantar obat, dimana senyawa obat terlindungi dari kondisi lingkungan sehingga mengurangi efek samping yang mungkin terjadi. Salah satu metode sistem penghantaran obat adalah teknik enkapsulasi.

Enkapsulasi salah satu proses menyalut senyawa obat dengan bahan pelindung tertentu, sehingga dapat mengurangi kerusakan senyawa obat selama proses penghantaran dan dapat memperbaiki karakteristiknya. Enkapsulasi telah banyak digunakan dalam industri kimia, farmasi dan pangan dengan tujuan untuk melindungi senyawa bioaktif dari kondisi lingkungan (oksigen, air, asam, interaksi dengan bahan-bahan lain). Enkapsulasi juga dapat memperbaiki karakteristik senyawa bioaktif seperti meningkatkan kelarutan dalam air. Tantangan utama enkapsulasi yaitu pemilihan enkapsulan yang harus memiliki sifat pengikat yang baik, *non-higroskopis* agar saat proses pengeringan molekul air mudah diuapkan dan tidak mudah beragregat (Barros, 2006). Enkapsulan yang banyak digunakan pada sistem penghantar obat adalah selulosa (Habibi, 2012).

Selulosa merupakan polimer karbohidrat yang tersusun atas  $\beta$ -D glukopiranosida dan terdiri dari tiga gugus hidroksi per anhidro glukosa menjadikan selulosa memiliki derajat fungsionalitas yang tinggi. Selulosa merupakan biopolimer yang berlimpah di alam, dapat diperbaharui, mudah terurai, dan juga *non-toksik*. Selulosa telah digunakan lebih dari 150 tahun dalam berbagai macam aplikasi, seperti makanan, produksi kertas, biomaterial, dan dalam bidang Kesehatan (McKee, 1996).

Nanoselulosa adalah bahan alami terbarukan, *biodegradable*, dan berskala nano yang diekstrak dari berbagai organisme (tumbuhan, hewan, dan bakteri), dan memiliki sifat yang cocok untuk diaplikasikan di bidang sistem penghantaran obat (Babu, 2013). Nanoselulosa berfungsi baik dalam sistem penghantaran obat karena mempunyai rasio luas permukaan-ke-volume yang tinggi dan juga menunjukkan tingkat polimerisasi yang tinggi. Karakteristik ini menyebabkan nanoselulosa memiliki kapasitas pengikatan dan *loading* yang tinggi bagi agen terapeutik untuk

mengontrol mekanisme pelepasan obat. Berbagai keunggulan karakteristik nanoselulosa, seperti kekuatan mekanik yang tinggi, kekakuan, bobot rendah, biokompatibilitas, *biodegradable*, *non-toksik* dan dapat diperbaharui, menjadikan nanoselulosa sebagai sistem penghantaran obat yang baik. Nanoselulosa dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok: (1) *Cellulose Nano Crystallin* (CNC), (2) *Cellulose Nano Fiber* (CNF), dan (3) *Bacterial NanoCellulose* (BC). Semua jenis nanoselulosa memiliki potensi besar untuk sistem penghantaran obat (Plackett *et al.* 2012).

Terdapat beragam senyawa obat yang memerlukan sistem penghantaran obat yang baik. Oleh karena itu, sangat diperlukan kajian untuk mengetahui 1) kecenderungan kondisi preparasi nanoselulosa dan karakteristik produk nanoselulosa hasil preparasi yang diperoleh, sehingga dapat menjadi dasar pertimbangan dalam merancang metode preparasi nanoselulosa dari sumber selulosa yang lain; 2) kecenderungan proses preparasi nanomedicine dengan enkapsulasi senyawa obat menggunakan nanoselulosa untuk menjadi dasar pertimbangan dalam merancang enkapsulasi senyawa obat lainnya dengan nanoselulosa; 3) efisiensi enkapsulasi dan profil karakteristik pelepasan berbagai senyawa obat yang dienkapsulasi dengan nanoselulosa untuk menjadi dasar pertimbangan kesesuaian penggunaan nanoselulosa sebagai bahan enkapsulan pada senyawa-senyawa obat lainnya

Oleh karena itu, dalam review literatur ini dibahas mengenai berbagai metode enkapsulasi nanoselulosa dari berbagai sumber selulosa berdasarkan riset-riset terkini yang telah dilaporkan. Hasil review dapat dijadikan landasan dalam penelitian pengembangan atau modifikasi metode enkapsulasi nanoselulosa pada berbagai senyawa obat yang efektif dan efisien.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi preparasi dan karakteristik nanoselulosa?
2. Bagaimana proses preparasi *nanomedicine* melalui enkapsulasi senyawa obat menggunakan nanoselulosa?
3. Bagaimanakah karakteristik *nanomedicine* hasil enkapsulasi senyawa obat dengan nanoselulosa?
4. Bagaimanakah efisiensi enkapsulasi senyawa obat menggunakan nanoselulosa?

5. Bagaimanakah karakteristik pelepasan senyawa obat yang telah dienkapsulasi menggunakan nanoselulosa?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Mengetahui kondisi preparasi dan karakteristik nanoselulosa dari berbagai sumber selulosa.
- b) Mengetahui proses preparasi *nanomedicine* melalui enkapsulasi senyawa obat menggunakan nanoselulosa.
- c) Mengetahui karakteristik *nanomedicine* hasil enkapsulasi senyawa obat dengan nanoselulosa.
- d) Mengetahui efisiensi enkapsulasi dari enkapsulasi senyawa obat menggunakan nanoselulosa.
- e) Mengetahui karakteristik pelepasan senyawa obat yang telah dienkapsulasi menggunakan nanoselulosa.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Memberikan pengetahuan dan wawasan serta ikut berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya terkait metode sintesis nanoselulosa dan metode enkapsulasi senyawa obat dengan nanoselulosa.
- b) Dapat menambah informasi mengenai teknologi selulosa nanopartikel.

### 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari 5 bab, yaitu Bab I (pendahuluan), Bab II (tinjauan pustaka), Bab III (metode penelitian), Bab IV (pembahasan), serta Bab V (kesimpulan dan saran). Secara umum, Bab I berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan struktur organisasi skripsi. Bab II berisi tinjauan pustaka mengenai teori dan konsep berkenaan selulosa, nanopartikel, nanoselulosa, *nanomedicine*, enkapsulasi. Bab III berisi penjelasan mengenai penelitian berupa *literatur review* yang dilakukan, serta alur penelitian (pemilihan topik, penelusuran artikel, seleksi artikel, pengumpulan data dari artikel, analisis data dan penarikan kesimpulan yang digunakan dalam skripsi. Bab IV berisi temuan data serta pembahasan

berdasarkan data sekunder dari berbagai sumber literatur. Terakhir, Bab V berisi kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.